

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

#3
1-10-02
W

JC675 U.S. PTO
10/006648
12/10/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年12月12日

出願番号
Application Number:

特願2000-377406

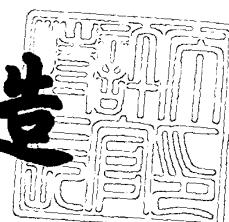
出願人
Applicant(s):

パイオニア株式会社

2001年 9月28日

特許長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3089353

【書類名】

特許願

【整理番号】

55P0169

【提出日】

平成12年12月12日

【あて先】

特許庁長官殿

【国際特許分類】

G11B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号
式会社 総合研究所内

【氏名】 志田 宜義

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号
式会社 総合研究所内

【氏名】 菅 圭二

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 バイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083839

【弁理士】

【氏名又は名称】 石川 泰男

【電話番号】 03-5443-8461

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007191

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102133

特2000-377406

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 成膜装置および成膜方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を回転させる回転手段と、

前記回転手段の回転中に前記基板上に成膜液を供給する成膜液供給装置と、を備えることを特徴とする成膜装置。

【請求項2】 前記基板には前記成膜液が塗布されない非成膜領域が設けられ、前記成膜液供給装置は前記非成膜領域の外側に前記成膜液を供給することを特徴とする成膜装置。

【請求項3】 前記成膜液供給装置は前記成膜液を溜める液溜め部を備え、

前記液溜め部に溜められた前記成膜液が前記液溜め部に連通された供給口を介して前記基板上に供給されることを特徴とする請求項1または2に記載の成膜装置。

【請求項4】 前記液溜め部に溜められた前記成膜液にエアー圧を印加することにより前記成膜液が前記供給口を介して供給されることを特徴とする請求項3に記載の成膜装置。

【請求項5】 前記液溜め部は前記回転手段とともに回転可能とされていることを特徴とする請求項3または4に記載の成膜装置。

【請求項6】 前記液溜め部に溜められた前記成膜液に前記回転手段の回転に伴う遠心力を与えることにより前記成膜液が前記供給口を介して供給されることを特徴とする請求項5に記載の成膜装置。

【請求項7】 前記基板は光ディスク基板であることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の成膜装置。

【請求項8】 回転手段により基板を回転させつつ前記基板上に成膜液を供給する供給工程を備えることを特徴とする成膜方法。

【請求項9】 前記基板には前記成膜液が塗布されない非成膜領域が設けられ、前記供給工程では前記非成膜領域の外側に前記成膜液を供給することを特徴とする請求項8に記載の成膜方法。

【請求項10】 前記成膜液を液溜め部に溜める工程を備え、

前記供給工程では、前記液溜め部に溜められた前記成膜液が前記液溜め部に連通された供給口を介して前記基板上に供給されることを特徴とする請求項8または9に記載の成膜方法。

【請求項11】 前記供給工程では、前記液溜め部に溜められた前記成膜液にエアー圧を印加することにより前記成膜液が前記供給口を介して供給されることを特徴とする請求項8～10のいずれか1項に記載の成膜方法。

【請求項12】 前記液溜め部は前記回転手段とともに回転可能とされていることを特徴とする請求項10または11に記載の成膜方法。

【請求項13】 前記液溜め部に溜められた前記成膜液に前記回転手段の回転に伴う遠心力を与えることにより前記成膜液が前記供給口を介して供給されることを特徴とする請求項12に記載の成膜方法。

【請求項14】 前記基板は光ディスク基板であることを特徴とする請求項8～13のいずれか1項に記載の成膜装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、膜厚を制御しながら膜を形成することができる成膜装置および成膜方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

光ディスクの表面を覆うカバー層は100μm程度の厚みを有するが、その成膜方法として、スピンドルコータを使用する方法が知られており、ターンテーブルに載置された光ディスク基板上に紫外線硬化樹脂を滴下した後、ターンテーブルによって光ディスク基板を高速回転させることにより、紫外線硬化樹脂を光ディスク基板の全面に広げるものである。この方法はスピンドルコータにより振り切られた樹脂を再使用することが可能となることなどの理由から、製造コスト面で有利である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、光ディスク基板には、その中央に開口が形成されており、紫外線硬化樹脂を供給する位置とカバー層が形成される位置との位置関係から、均一なカバー層を形成することが困難であるという問題がある。すなわち、基板内周部に紫外線硬化樹脂を滴下し高速回転により樹脂を振り切った場合、紫外線硬化樹脂の膜厚分布が内周部で薄く、外周部で厚くなるという問題がある。また仮に、膜厚を均一化するため樹脂の滴下位置をさらに内側に移動させようとすると、光ディスク基板の開口を介して漏れた樹脂がターンテーブルを汚染する等の問題もある。

【0004】

本発明は、膜厚を制御しながら膜を形成することができる成膜装置および成膜方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の成膜装置は基板（3）を回転させる回転手段（1）と、回転手段（1）の回転中に基板（3）上に成膜液（4）を供給する成膜液供給装置（2）と、を備えることを特徴とする。

【0006】

この成膜装置によれば、基板が回転している間に成膜液を供給するので、膜厚を適切に制御できる。例えば、成膜液を供給する部位の近傍の膜厚を増加させることができる。この場合、回転手段の回転速度は成膜液の供給中に変化させてもよいし、回転手段の回転中における成膜液の供給量を変化させてもよい。また、回転手段の回転が開始される前に成膜液の供給を開始してもよい。

【0007】

基板（3）には成膜液が塗布されない非成膜領域（3a）が設けられ、成膜液供給装置（2）は非成膜領域（3a）の外側に成膜液（4）を供給してもよい。この場合には、非成膜領域の外側に成膜液が供給され、その成膜液は基板の回転に伴う遠心力によりさらに外側に広がるため、非成膜領域の外側のみに膜が形成される。

【0008】

成膜液供給装置（2）は成膜液（4）を溜める液溜め部（31）を備え、液溜め部（31）に溜められた成膜液（4）が液溜め部（31）に連通された供給口（32）を介して基板（3）上に供給されてもよい。供給口は、例えばスリットでもよいし、ノズルでもよい。

【0009】

液溜め部（31）に溜められた成膜液（4）にエアー圧を印加することにより成膜液（4）が供給口（32）を介して供給されてもよい。この場合には、例えば遠心力を利用しなくとも成膜液を確実に供給できる。また、エアー圧を調整することにより成膜液の供給量を調整できる。回転手段の回転中にエアー圧を変化させてもよい。

【0010】

液溜め部（31）は回転手段（1）とともに回転可能とされていてもよい。

【0011】

液溜め部に溜められた成膜液（4）に回転手段（101）の回転に伴う遠心力を与えることにより成膜液（4）が供給口（33）を介して供給されてもよい。この場合には液溜め部にエアー圧を印加することなく遠心力により成膜液を供給してもよい。

【0012】

基板は光ディスク基板（3）であってもよい。

【0013】

本発明の成膜方法は、回転手段により基板（3）を回転させつつ基板（3）上に成膜液（4）を供給する供給工程を備えることを特徴とする。

【0014】

この成膜方法によれば、基板が回転している間に成膜液を供給するので、膜厚を適切に制御できる。例えば、成膜液を供給する部位の近傍の膜厚を増加させることができる。この場合、回転手段の回転速度は成膜液の供給中に変化させてもよいし、回転手段の回転中における成膜液の供給量を変化させてもよい。また、回転手段の回転が開始される前に成膜液の供給を開始してもよい。

【0015】

基板（3）には成膜液（4）が塗布されない非成膜領域（3a）が設けられ、供給工程では非成膜領域（3a）の外側に成膜液を供給してもよい。この場合には、非成膜領域の外側に成膜液が供給され、その成膜液は基板の回転に伴う遠心力によりさらに外側に広がるため、非成膜領域の外側のみに膜が形成される。

【0016】

成膜液（4）を液溜め部（31）に溜める工程を備え、供給工程では、液溜め部（31）に溜められた成膜液（4）が液溜め部（31）に連通された供給口（32）を介して基板（3）上に供給されてもよい。供給口は、例えばスリットでもよいし、ノズルでもよい。

【0017】

供給工程では、液溜め部（31）に溜められた成膜液（4）にエアー圧を印加することにより成膜液（4）が供給口（32）を介して供給されてもよい。この場合には、例えば遠心力を利用しなくとも成膜液を確実に供給できる。また、エアー圧を調整することにより成膜液の供給量を調整できる。回転手段の回転中にエアー圧を変化させてもよい。

【0018】

液溜め部（31）は回転手段（1）とともに回転可能とされていてもよい。

【0019】

液溜め部に溜められた成膜液（4）に回転手段（101）の回転に伴う遠心力を与えることにより成膜液（4）が供給口（33）を介して供給されてもよい。この場合には液溜め部にエアー圧を印加することなく遠心力により成膜液を供給してもよい。

【0020】

基板は光ディスク基板（3）であってもよい。

【0021】

なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照符号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものではない。

【0022】

【発明の実施の形態】

-第1の実施形態-

以下、図1～図4を参照して、本発明の成膜装置の第1の実施形態について説明する。図1は本実施形態の成膜装置を示す断面図、図2は図1におけるII-II線断面図である。

【0023】

図1および図2に示すように、本実施形態の成膜装置100は、光ディスク基板3が載置されるスピンドルターンテーブル1と、光ディスク基板3上に配置される成膜液供給装置2とを備える。

【0024】

成膜液供給装置2は全体として略円筒形状を呈する筒部2Aと、筒部2Aに接続された固定部2Bと、筒部2Aに対して回転可能な状態で挿入された挿入部2Cと、を備える。

【0025】

筒部2Aには固定部2Bを支持するための支持部21が形成されている。支持部21は固定部2Bに接続される円柱形状の円柱部21aと、筒部2Aの内側に向けて突設され円柱部21aを支持する梁部21bとを備える。梁部21bの間には筒部2Aの内部31を上下方向に連通させる開口21cが形成されている。また、筒部2Aにはフランジ22およびフランジ23が筒部2Aの内側に向けて突設され、フランジ22の内周面にはパッキングとして機能するOリング22aが、フランジ23の内周面にはパッキングとして機能するOリング23aがそれぞれ嵌め込まれている。

【0026】

固定部2Bは円錐台形状部24と、円錐台形状部24の底面に接続された円板部25とを有し、円錐台形状部24の上面が円柱部21aの底面に接合される。また、円板部25の底面が光ディスク基板3の上面に接触可能とされる。

【0027】

挿入部2Cは円筒部26と、円筒部26から外側に突出したフランジ27とを備える。図1に示すように、フランジ27の外周面とフランジ22およびフランジ23に挟まれた筒部2Aの内壁面との間には、ペアリング28が挟み込まれる

。また、フランジ27の上方ではOリング22aが、フランジ27の下方ではOリング23aが、それぞれ円筒部26の外周面に接触している。挿入部2Cの円筒部26の上端部には供給管29が接続される。

【0028】

次に、図3および図4を参照し、成膜装置100を用いて光ディスク基板3にカバー層を成膜する場合の手順について説明する。図3は成膜装置100により紫外線硬化樹脂が供給される様子を示す断面図、図4は光ディスク基板上にカバーレイヤーが形成された状態を示す断面図である。

【0029】

図3に示すように、ターンテーブル1の上に光ディスク基板3を載置する。このとき光ディスク基板3の中央に形成された開口3aにターンテーブル1の回転軸1Aが挿入されて、光ディスク基板3が位置決めされる。

【0030】

次に、光ディスク基板3上の所定位置に成膜液供給装置2を配置し、固定部2Bの円板部25の底面を光ディスク基板3の上面に接触させる。このとき、光ディスク基板3の開口3aは円板部25によって塞がれた状態となる。

【0031】

次に、ターンテーブル1を高速回転させる。このとき、ペアリング28によつて筒部2Aと挿入部2Cとは互いに回転可能とされており、かつ挿入部2Cは回転できないように固定されているので、光ディスク基板3、固定部2Bおよび筒部2Aは一体的にターンテーブル1とともに回転するが、挿入部2Cおよび供給部2Aは回転しない。続いて所定量の紫外線硬化樹脂4を供給管29から筒部2Aの内部31に供給する。紫外線硬化型樹脂4は重力によって筒部2Aの下部に移動する。次いで供給管29を介してエアー圧を印加する。このとき、Oリング22aおよびOリング23aによって筒部2Aと挿入部2Cとの間の気密性が保たれているので、筒部2Aの内部31の圧力が上昇し、筒部2Aの下部に溜まった紫外線硬化樹脂4が筒部2Aの下端面と円板部25の上面との間に形成されたスリット32を介して光ディスク基板3上に徐々に押し出される。スリット32を通った樹脂4は、ターンテーブル1の回転に伴う遠心力により光ディスク基板

3の外周方向に広がり、光ディスク基板3の表面に樹脂4の膜が形成される。なお、スリット32の幅およびエアー圧は樹脂4の粘度や親和性などの関係で樹脂4の供給速度が適度になるように設定される。

【0032】

本実施形態では、ターンテーブル1の回転中も光ディスク基板3の内周側から紫外線硬化樹脂4を補給している。このため、樹脂の供給を終了した後、回転によって不要な樹脂を振り切る場合と比較して、本実施形態では光ディスク基板3の内周側に充分な厚みの膜が形成され、結果的に光ディスク基板3の全面に均一なカバー層を形成することができる。

【0033】

その後、紫外線硬化樹脂4の膜に紫外線を照射することにより紫外線硬化樹脂4を硬化させ、図4に示すようにカバー層4Aが形成される。なお、ターンテーブル1の回転により振り切られた紫外線硬化樹脂4は回収されて再使用される。

【0034】

本実施形態では、紫外線硬化樹脂を供給する際に、エアー圧を用いて樹脂を押し出しているが、ターンテーブル1の回転に伴う遠心力と樹脂4の自重のみにより紫外線硬化樹脂を供給するようにしてもよい。

【0035】

－第2の実施形態－

以下、図5および図6を参照して、本発明の成膜装置の第2の実施形態について説明する。図5は本実施形態の成膜装置を示す断面図である。

【0036】

図5に示すように、本実施形態の成膜装置200は、光ディスク基板3が載置されるスピンドルターンテーブル101と、光ディスク基板3上に配置される成膜液供給装置102とを備える。

【0037】

成膜液供給装置102は全体として略円筒形状を呈する筒部102Aを備え、筒部102Aの下部には筒部102Aの内外を連通させるスリット33が周状に形成されている。なお、筒部102Aにおけるスリット33の上下の部位は不図

示の梁によって互いに接続されている。

【0038】

次に、図6を参照し、成膜装置200を用いて光ディスク基板3にカバー層を成膜する場合の手順について説明する。図6は成膜装置200により紫外線硬化樹脂が供給される様子を示す断面図である。

【0039】

図6に示すように、ターンテーブル101の上に光ディスク基板3を載置する。このとき光ディスク基板3の中央に形成された開口3aにターンテーブル101の回転軸101Aが挿入されて、光ディスク基板3が位置決めされる。

【0040】

次に、光ディスク基板3上の所定位置に筒部2Aを配置する。このとき、筒部102Aは光ディスク基板3および回転軸101Aに接触しない位置に固定される。

【0041】

次に、ターンテーブル1を高速回転させる。このとき、光ディスク基板3は回転するが、筒部102Aは回転しない。続いて所定量の紫外線硬化樹脂4を筒部102Aの内部に供給する。紫外線硬化型樹脂4は重力によって筒部102Aの下部に移動する。次いで筒部102Aの上部からエアー圧を印加することにより、筒部102Aの内部の圧力が上昇し、筒部102Aの下部に溜まった紫外線硬化樹脂4が筒部102Aに形成されたスリット33を介して光ディスク基板3上に徐々に押し出される。スリット33を通った樹脂4は、ターンテーブル101の回転に伴う遠心力により光ディスク基板3の外周方向に広がり、光ディスク基板3の表面に樹脂4の膜が形成される。なお、スリット33の幅およびエアー圧は樹脂4の粘度との関係で樹脂4の供給速度が適度になるように設定される。

【0042】

本実施形態では、第1の実施形態と同様、ターンテーブル101の回転中も光ディスク基板3の内周側から紫外線硬化樹脂4を補給している。このため、光ディスク基板3の内周側に充分な厚みの膜が形成され、結果的に光ディスク基板3の全面に均一なカバー層を形成することができる。

【0043】

その後、紫外線硬化樹脂4の膜に紫外線を照射することにより紫外線硬化樹脂4を硬化させ、カバー層が形成される。なお、ターンテーブル101の回転により振り切られた紫外線硬化樹脂4は回収されて再使用される。

【0044】

上記各実施形態では、光ディスクのカバー層の成膜について例示したが、本発明はスピンドル法により所定の膜厚の膜を形成する場合に広く適用できる。

【0045】

なお、本発明は、上記実施例に限定されるわけではなく、ターンテーブルの代わりに、基板の上から基板表面を吸着して回転する回転手段を用いてもよい。

【0046】

また、紫外線硬化樹脂の代わりに熱硬化樹脂を用いてもよい。

【0047】

また、成膜液を供給するのは、回転手段が回転中だけでなく、回転前に行っても構わない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施形態の成膜装置を示す断面図。

【図2】

図1におけるII-II線断面図。

【図3】

成膜装置100により紫外線硬化樹脂が供給される様子を示す断面図。

【図4】

光ディスク基板上にカバー層が形成された状態を示す断面図。

【図5】

第2の実施形態の成膜装置を示す断面図。

【図6】

成膜装置200により紫外線硬化樹脂が供給される様子を示す断面図。

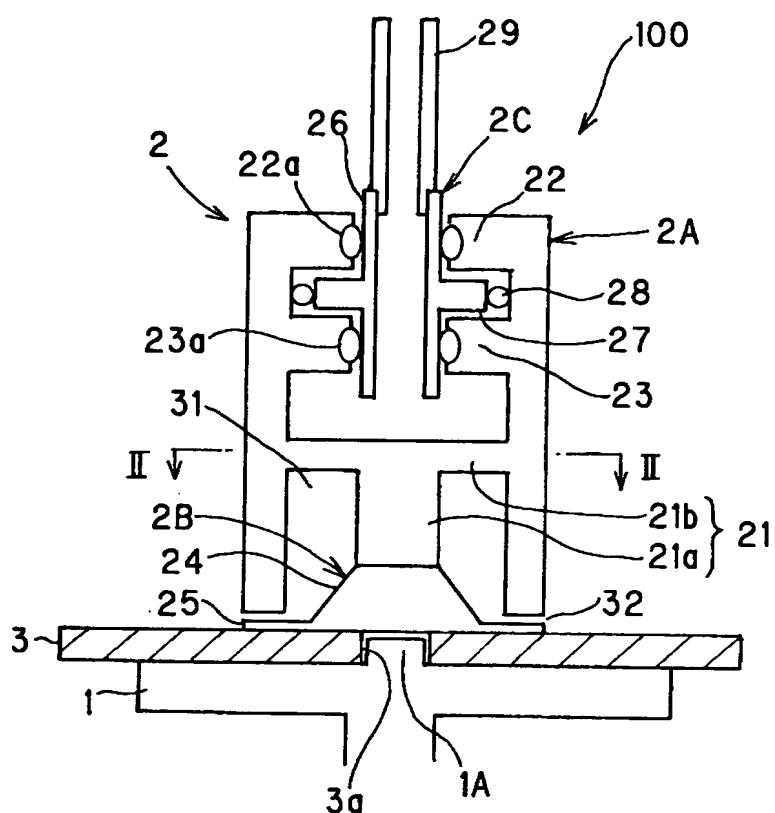
【符号の説明】

- 1 ターンテーブル
- 2 成膜液供給装置
- 3 光ディスク基板（基板）
- 3 a 開口（非成膜領域）
- 4 紫外線硬化樹脂（成膜液）
- 3 1 内部（液溜め部）
- 3 2 スリット（供給口）
- 3 3 スリット（供給口）
- 101 ターンテーブル
- 102 成膜液供給装置

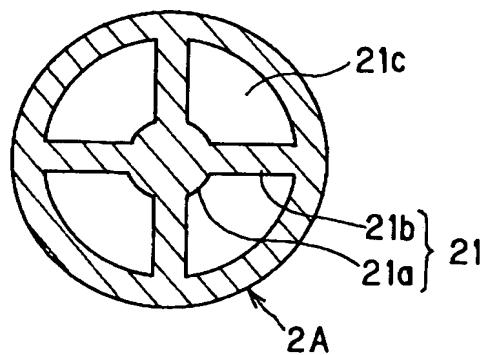
【書類名】

図面

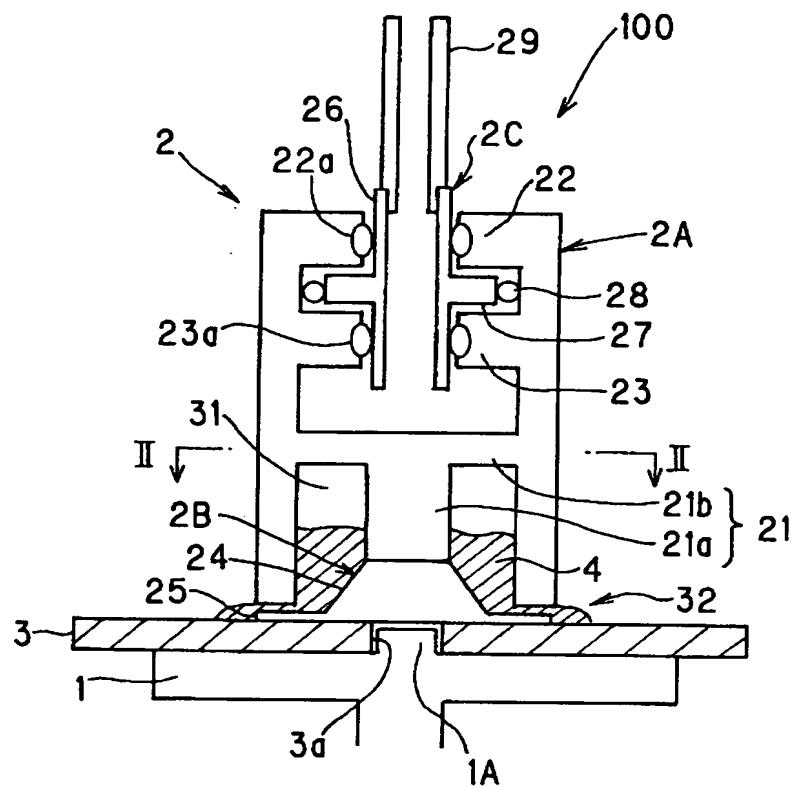
【図1】



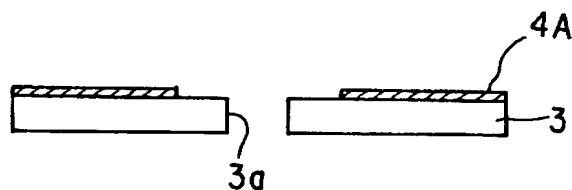
【図2】



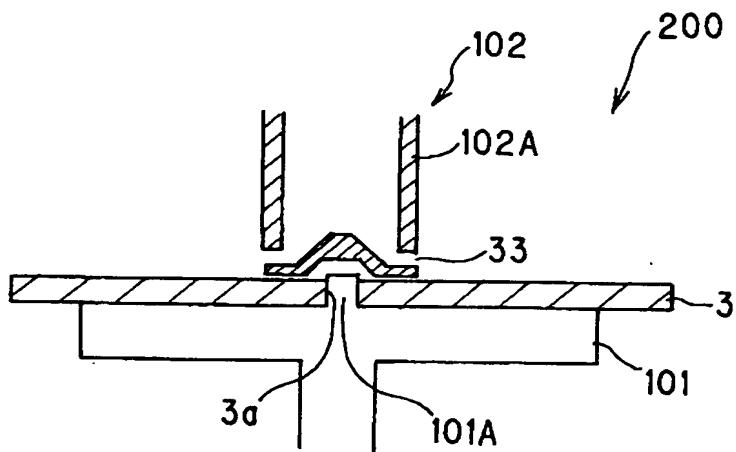
【図3】



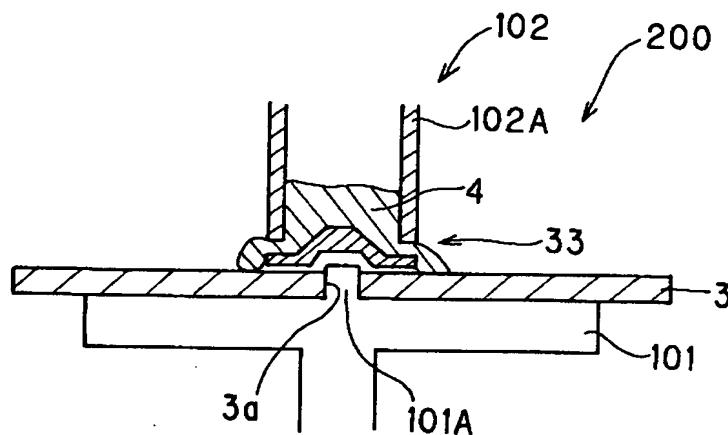
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 膜厚を制御しながら膜を形成することができる成膜装置および成膜方法を提供する。

【解決手段】 光ディスク基板3を回転させるターンテーブル1と、光ディスク基板3上に紫外線硬化樹脂4を供給する成膜液供給装置2と、を備え、ターンテーブル1により光ディスク基板3を回転させつつ成膜液供給装置2により光ディスク基板3上に紫外線硬化樹脂4を供給する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名 パイオニア株式会社